

# METHOD AND DEVICE FOR RADIO RELAYING

Publication number: JP2001028566 (A)

Publication date: 2001-01-30

Inventor(s): MATSUKI HIDEO; YAMAMOTO RYUJI; NAKAMURA OSAMU; ONO TOMOYOSHI +

Applicant(s): NTT DOCOMO INC +

Classification:

- International: H04B7/212; H04B7/26; H04B7/212; H04B7/26; (IPC-1-7): H04B7/212; H04B7/26

- European:

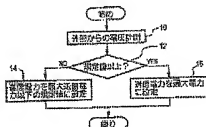
Application number: JP19990197732 19990712

Priority number(s): JP19990197732 19990712

Abstract of JP 2001028566 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce power consumption by controlling at least either the transmission power to a radio base station or transmission power to a radio terminal station, corresponding to the measured result of a power supply voltage supplied from the outside.

**SOLUTION:** The voltage of power supplied from the outside is measured by a processing step 10. Next, it is decided in a deciding step 12 whether the measured voltage is greater than a predetermined specific value. When the measured voltage is less than the predetermined specific value, namely, when no power is supplied from the outside, a processing step 14 is started, transmission power is reduced and signal transmission is performed. Whereas, when the measured value is greater than the predetermined specific value, since there is no problem in power consumption, a processing step 16 is started and signal transmission is performed, while keeping maximum transmission power without having to reduce the transmission power. Thus, whether it is the state of supplying external power is decided and on the basis of the result, transmission power is changed.



Data supplied from the espacenet database — Worldwide

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別番号	F I	テラコード (参考)
H 0 4 B	7/26	H 0 4 B	1 0 2
			5 K 0 6 Y
			C 5 K 0 7 Z
			A
			X
	7/212	7/15	
		7/26	

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平11-197732

(22) 公開日 平成11年7月12日 (1999.7.12)

(71) 出願人 392028893

株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ  
東京都千代田区永田町二丁目1番1号

(72) 発明者 松本 英生

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・  
ティ・ティ移動通信網株式会社内

(72) 発明者 山本 竜治

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・  
ティ・ティ移動通信網株式会社内

(74) 代理人 100066153

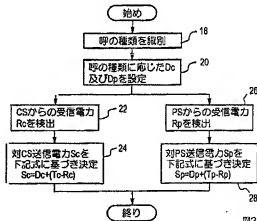
弁理士 草野 卓 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線回線中継方法及びその装置

(57) 【要約】

【課題】 TDMA方式の移動通信の携帯型無線回線中継器において消費電力を削減する。

【解決手段】 無線基地局CSの送信出力 $T_c$ 、呼の種類毎に決めた所要受信電力 $D_c$ 、無線端末局PSの送信出力 $T_p$ 、呼の種類毎に決めた所要受信電力 $D_p$ を記憶しておき、中継する呼の種類を識別し、またCS (P S) から信号の受信電力 $R_c$  (R p) を検出し、識別した呼の種類と対応した $D_c$  (D p) と $T_c$  (T p) と $R_c$  (R p) とからCS (P S) に対する送信電力 $S_c$  (S p) を $D_c + (T_c - R_c)$ 、(D p + (T p - R p)) により決定する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 TDMA方式により通信を行う無線通信システムの無線基地局と無線端末局との間の信号伝送を中継する無線回線中継方法であって、外部から供給される電源電圧を測定し、その測定結果に応じて、前記無線基地局に対する送信電力、及び前記無線端末局に対する送信電力の少くとも一方を制御することを特徴とする無線回線中継方法。

【請求項2】 請求項1記載の方法において、前記制御は、前記測定結果が予め定めた値以下の場合には、前記送信電力をその最大送信電力値以下の予め定めた値に設定し、前記測定結果が予め定めた値以上の場合には、前記送信電力をその最大送信電力値に設定することを特徴とする無線回線中継方法。

【請求項3】 TDMA方式により通信を行う無線通信システムの無線基地局と無線端末局との間の信号伝送を中継する無線回線中継方法であって、前記無線基地局の送信電力 $T_c$ を予め記憶し、前記無線基地局の所要受信電力 $D_c$ を、中継する呼の種類毎に記憶し、

前記無線端末局から前記無線基地局へ中継する呼の種類を識別し、前記無線基地局からの信号の受信電力 $R_c$ を測定し、前記無線基地局の送信電力 $T_c$ 、前記無線基地局からの信号の受信電力 $R_c$ 、及び中継する呼の種類に対応した前記無線基地局の所要受信電力 $D_c$ から、前記無線基地局への送信電力 $S_c$ を

$$S_c = D_c + (T_c - R_c)$$

により決定することを特徴とする無線回線中継方法。

【請求項4】 TDMA方式により通信を行う無線通信システムの無線基地局と無線端末局との間の信号伝送を中継する無線回線中継方法であって、前記無線端末局の送信電力 $T_p$ を予め記憶し、前記無線端末局の所要受信電力 $D_p$ を、中継する呼の種類毎に記憶し、

前記無線基地局から前記無線端末局へ中継する呼の種類を識別し、前記無線端末局からの信号の受信電力 $R_p$ を測定し、前記無線端末局の送信電力 $T_p$ 、前記無線端末局からの信号の受信電力 $R_p$ 、及び中継する呼の種類に対応した前記無線端末局の所要受信電力 $D_p$ から、前記無線端末局への送信電力 $S_p$ を

$$S_p = D_p + (T_p - R_p)$$

により決定することを特徴とする無線回線中継方法。

【請求項5】 TDMA方式により通信を行う無線通信システムの無線基地局と無線端末局との間の信号伝送を中継する無線回線中継方法であって、前記無線基地局の送信電力 $T_c$ を予め記憶し、前記無線基地局の所要受信電力 $D_c$ を、中継する呼の種

類毎に記憶し、

前記無線端末局から前記無線基地局への中継する呼の種類を識別し、

前記無線基地局からの信号の受信電力 $R_c$ を測定し、前記無線基地局の送信電力 $T_c$ 、前記無線基地局からの信号の受信電力 $R_c$ 、及び中継する呼の種類に対応した前記無線基地局の所要受信電力 $D_c$ から、前記無線基地局への送信電力 $S_c$ を

$$S_c = D_c + (T_c - R_c)$$

により決定し、

前記無線端末局の送信電力 $T_p$ を予め記憶し、前記無線端末局の所要受信電力 $D_p$ を、中継する呼の種類毎に記憶し、

前記無線基地局から前記無線端末局への中継する呼の種類を識別し、前記無線端末局からの信号の受信電力 $R_p$ を測定し、前記無線端末局の送信電力 $T_p$ 、前記無線端末局からの信号の受信電力 $R_p$ 、及び中継する呼の種類に対応した前記無線端末局の所要受信電力 $D_p$ から、前記無線端末局への送信電力 $S_p$ を

$$S_p = D_p + (T_p - R_p)$$

により決定することを特徴とする無線回線中継方法。

【請求項6】 TDMA方式により通信を行う無線通信システムの無線基地局と無線端末局との間の信号伝送を中継する無線回線中継方法において、前記無線基地局及び前記無線端末局においてそれぞれ必要となるTDMAフレームに関する所要フレーム誤り率 $DF_c$ 及び $DF_p$ を、中継する呼の種類毎に予め記憶し、

中継する呼の種類を識別し、

前記無線基地局からの信号のTDMAフレームに関するフレーム誤り率 $F_c$ を抽出し、

前記無線端末局からのTDMAフレームに関するフレーム誤り率 $F_p$ を抽出し、

前記抽出したフレーム誤り率 $F_c$ が、前記所要フレーム誤り率 $DF_c$ より大きい場合は前記無線基地局への送信出力 $S_c$ を予め定められた分ずつ増加し、前記フレーム誤り率 $F_c$ が前記所要フレーム誤り率 $DF_c$ より小さい場合は前記無線基地局への送信出力 $S_c$ を予め定められた分ずつ削減し、

前記抽出したフレーム誤り率 $F_p$ が前記所要フレーム誤り率 $DF_p$ より大きい場合は前記無線端末局への送信出力 $S_p$ を予め定められた分ずつ増加し、前記フレーム誤り率 $F_p$ が前記所要フレーム誤り率 $DF_p$ より小さい場合は前記無線端末局への送信出力 $S_p$ を予め定められた分ずつ削減することを特徴とする無線回線中継方法。

【請求項7】 TDMA方式により通信を行う無線通信システムの無線基地局と無線端末局との間の信号伝送を中継する無線回線中継方法において、前記無線基地局及び前記無線端末は、自局から送信する

TDMAフレームに、予め定められた特定の符号系列が付加されており、

前記無線基地局及び前記無線端末局においてそれぞれ必要となる所要符号誤り率 $DBc$ 及び $DBp$ を、中継する呼の種類毎に予め記憶し、

中継する呼の種類を識別し、

前記無線基地局から送信されたTDMAフレームにおける、前記特定符号系列の挿入位置の符号系列と、自局で記憶している前記特定符号系列とから、符号誤り率 $Bc$ を検出し、

前記無線端末局から送信されたTDMAフレームにおける、前記特定符号系列の挿入位置の符号系列と、自局で記憶している前記特定符号系列とから、符号誤り率 $Bp$ を検出し、

前記検出した符号誤り率 $Bc$ が前記所要符号誤り率 $DBc$ より大きい場合は前記無線基地局への送信出力 $Sc$ を予め定められた分ずつ増加し、前記符号誤り率 $Bc$ が前記所要符号誤り率 $DBc$ より小さい場合は前記無線基地局への送信出力 $Sc$ を予め定められた分ずつ削減し、  
前記検出した符号誤り率 $Bp$ が前記所要符号誤り率 $DBp$ より大きい場合は前記無線端末局への送信出力 $Sp$ を予め定められた分ずつ増加し、前記符号誤り率 $Bp$ が前記所要符号誤り率 $DBp$ より小さい場合は前記無線端末局への送信出力 $Sp$ を予め定められた分ずつ削減することを特徴とする無線回線中継方法。

【請求項8】 TDMA方式により通信を行う無線通信システムの無線基地局と無線端末局との間の信号伝送を中継する無線回線中継装置であって、

外部から供給される電源電圧を測定する手段と、

その測定結果に応じて、前記無線基地局に対する送信電力、前記無線端末局に対する送信電力の少くとも一方を制御する手段とを備えたことを特徴とする無線回線中継装置。

【請求項9】 TDMA方式により通信を行う無線通信システムの無線基地局と無線端末局との間の信号伝送を中継する無線回線中継装置において、

外部から供給される電源電圧を検出する手段と、

前記検出電圧が予め定められた値以上か、以下かを判定する手段と、

前記検出電圧が予め定められた値以下と判定されると、前記無線基地局、前記無線端末局の少くとも一方に対する送信電力を、その最大送信電力以下の、予め定められた値に設定する手段と、

前記検出電圧が予め定められた値以上と判定されると、前記無線基地局、前記無線端末局の少くとも一方に対する送信電力を、その最大送信電力に設定する手段とを具備することを特徴とする無線回線中継装置。

【請求項10】 TDMA方式により通信を行う無線通信システムの無線基地局と無線端末局との間の信号伝送を中継する無線回線中継装置であって、

前記無線基地局の送信電力 $Tc$ を記憶し、前記無線基地局の所要受信電力 $Dc$ を、中継する呼の種類毎に記憶した記憶手段と、

前記無線端末局から前記無線基地局へ中継する呼の種類を識別する手段と、

前記無線基地局からの信号の受信電力 $Rc$ を測定する手段と、

前記無線基地局の送信電力 $Tc$ 、前記無線基地局からの信号の受信電力 $Rc$ 、前記識別した中継呼の種類に対応した前記無線基地局の所要受信電力 $Dc$ とから無線基地局への送信電力 $Sc$ を次式 $Sc = Dc + (Tc - Rc)$

に基づき決定する手段と、

その決定された送信電力 $Sc$ になるように前記無線基地局への送信電力を制御する手段とを具備することを特徴とする無線回線中継装置。

【請求項11】 TDMA方式による通信を行う無線通信システムの無線基地局と無線端末局との間の信号伝送を中継する無線回線中継装置において、

前記無線端末局の送信電力 $Tp$ を記憶し、前記無線端末局の所要受信電力 $Dp$ を、中継する呼の種類毎に記憶した記憶手段と、

前記無線基地局から前記無線端末局へ中継する呼の種類を識別する手段と、

前記無線端末局からの信号の受信電力 $Rp$ を測定する手段と、

前記無線端末局の送信電力 $Tp$ 、前記無線端末局からの信号の受信電力 $Rp$ 、前記識別した中継呼の種類に対応した前記無線端末局の所要受信電力 $Dp$ から、前記無線端末局への送信電力 $Sp$ を次式 $Sp = Dp + (Tp - Rp)$

に基づき決定する手段と、

その決定された送信電力 $Sp$ に前記無線端末局への送信電力がなるように制御する手段とを具備することを特徴とする無線回線中継装置。

【請求項12】 TDMA方式により通信を行う無線通信システムの無線基地局と無線端末局との間の信号伝送を中継する無線回線中継装置において、

前記無線基地局及び前記無線端末局の各送信出力 $Tc$ 及び $Tp$ を記憶し、前記無線基地局及び前記無線端末局の各入力に必要となる所要電力 $Dc$ 及び $Dp$ を中継する呼の種類毎に記憶した記憶手段と、

中継する呼の種類を識別する手段と、

前記無線基地局及び前記無線端末局からの各信号の受信電力 $Rc$ 及び $Rp$ を検出する手段と、

前記無線基地局の送信出力 $Tc$ と、前記無線基地局からの信号の受信電力 $Rc$ と、前記識別した中継呼の種類に対応した前記無線基地局の入力に必要となる電力 $Dc$ とから、前記無線基地局に対する送信電力 $Sc$ を次式 $Sc = Dc + (Tc - Rc)$

に基づき決定する手段と、  
その決定された送信電力  $S_c$  に前記無線基地局の送信電力  
がなるように制御する手段と、

前記無線端末局の送信出力  $P_t$  と、前記無線端末局から  
の信号の受信電力  $R_p$  と、前記識別した中継呼の種類に  
対応した前記無線端末局の入力に必要な電力  $D_p$  と  
から、前記無線端末局に対する送信電力  $S_p$  を次式  
 $S_p = D_p + (P_t - R_p)$   
に基づき決定する手段と、

その決定された送信電力  $S_p$  に前記無線端末局に対する  
送信電力がなるように制御する手段とを具備することを  
特徴とする無線回線中継装置。

【請求項13】 TDMA方式により通信を行う無線通  
信システムの無線基地局と無線端末局との間の信号伝送  
を中継する無線回線中継装置において、  
前記無線基地局及び前記無線端末局においてそれぞれ必要  
となるTDMAフレームに関する所要フレーム誤り率  
 $DF_c$  及び  $DF_p$  を、中継する呼の種類毎に予め記憶し  
た記憶手段と、

中継する呼の種類を識別する手段と、  
前記無線基地局からのTDMAフレームに関するフレーム  
誤り率  $F_c$  を検出する手段と、

前記無線端末局からのTDMAフレームに関するフレーム  
誤り率  $F_p$  を検出手段と、

前記検出したフレーム誤り率  $F_c$  が前記端末フレーム誤  
り率  $DF_c$  より大きいと判定する手段と、

前記フレーム誤り率  $F_c$  が前記所要フレーム誤り率  $DF_c$   
より大きいと判定されると、前記無線基地局への送信  
出力  $S_c$  を予め定められた分ずつ増加し、前記フレーム  
誤り率  $F_c$  が前記所要フレーム誤り率  $DF_c$  より小さい  
と判定されると前記無線基地局への送信出力  $S_c$  を予め  
定められた分ずつ削減する手段と、

前記検出したフレーム誤り率  $F_p$  が前記所要フレーム誤  
り率  $DF_p$  より大きいと判定する手段と、

前記フレーム誤り率  $F_p$  が前記所要フレーム誤り率  $DF_p$   
より大きいと判定されると、前記無線端末局への送信  
出力  $S_p$  を予め定められた分ずつ増加し、前記フレーム  
誤り率  $F_p$  が前記所要フレーム誤り率  $DF_p$  より小さい  
と判定されると前記無線端末局への送信出力  $S_p$  を予め  
定められた分ずつ削減する手段とを具備することを特徴  
とする無線回線中継装置。

【請求項14】 TDMA方式により通信を行う無線通  
信システムの無線基地局と無線端末局との間の信号伝送  
を中継する無線回線中継装置において、  
前記無線基地局及び前記無線端末局は、自局から送信す  
るTDMAフレームに、予め定められた特定の符号系列  
が附加されており、

前記無線基地局及び前記無線端末局においてそれぞれ必要  
となる所要符号誤り率  $DB_c$  及び  $DB_p$  を、中継する  
呼の種類毎に予め記憶した記憶手段と、

前記特定符号系列を記憶した記憶手段と、

中継する呼の種類を識別する手段と、

前記無線基地局から送信されたTDMAフレームにおけ  
る、前記特定符号系列の挿入位置の符号系列と、自局で  
記憶している前記特定符号系列とから、符号誤り率  $B_c$   
を検出する手段と、

前記無線端末局から送信されたTDMAフレームにおけ  
る、前記特定符号系列の挿入位置の符号系列と、自局で  
記憶している前記特定符号系列とから、符号誤り率  $B_p$   
を検出する手段と、

前記検出した符号誤り率  $B_c$  が前記所要符号誤り率  $DB_c$   
より大きいと判定する手段と、

前記符号誤り率  $B_c$  が前記所要符号誤り率  $DB_c$  より大  
きいと判定されると前記無線基地局への送信出力  $S_c$  を  
予め定められた分ずつ増加し、前記符号誤り率  $B_c$  が前  
記所要符号誤り率  $DB_c$  より小さいと判定されると前記  
無線基地局への送信出力  $S_c$  を予め定められた分ずつ削  
減する手段と、

前記検出した符号誤り率  $B_p$  が前記所要符号誤り率  $DB_p$   
より大きいと判定する手段と、

前記符号誤り率  $B_p$  が前記所要符号誤り率  $DB_p$  より大  
きいと判定されると前記無線端末局への送信出力  $S_p$  を  
予め定められた分ずつ増加し、前記符号誤り率  $B_p$  が前  
記所要符号誤り率  $DB_p$  より小さいと判定されると前記無  
線端末局への送信出力  $S_p$  を予め定められた分ずつ削減  
する手段とを具備することを特徴とする無線回線中継装  
置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、TDMA方式に  
より通信を行う無線通信システムの無線基地局と無線端  
末局との間の信号伝送を中継する無線回線中継方法及び  
装置に関するものであり、特に、携帯型の無線回線中継  
装置において、中継する呼の種類毎に、送信電力を制御  
する方法及び装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 TDMAと称される時分割多元接続方式  
により通信を行う、無線基地局CSと無線端末局PSと  
で構成される無線回線の伝送範囲を拡張する方法とし  
て、CSとPS間の信号を中継伝送する、無線回線中継  
方法がある。図10に、無線回線中継方法のイメージ図  
を示す。図10Aに示すように基本的にCS及びPSが送  
信する無線信号の最大出力は、システム全体の設計によ  
り規定されている。従って、CSとPSとで直接通信を  
できる範囲には、限界がある。また移動することを前提  
としているPSは、必ずしもCSからの電波が直接届く  
範囲内に存在するとは限らない。このような場合に、図  
10Bに示すように無線回線中継装置を介してCSとPS  
が通信を行うことにより、新たなCSを設置すること無く、  
伝送範囲を拡張することが可能になる。

【0003】図11に、無線回線中継装置のブロック構成図を示す。空中線100から入力されたCS（もしくはPS）からのTDMAフレーム信号は、受信機102により受信され、復調器104に送られる。復調器104では、入力信号を復調したのち、データをデータ蓄積部106に送る。TDMAタイミング決定部112では、受信機102から送られる受信タイミングより、TDMAフレームをPS（もしくはCS）に送信するタイミングを決定し、当該送信タイミングを、データ蓄積部106、変調器108、及び送信機110に通知する。データ蓄積部106では、TDMAタイミング決定部112から通知されたTDMAフレーム送信タイミングに基づき、データを変調器108に送る。その後、変調されたデータが送信機110に送られ、空中線110を通して、PS（もしくはCS）に送信される。

【0004】このような無線回線中継装置の使用形態としては、固定的に設置して特定のCSの信号伝送範囲を拡張する形態と、無線回線装置自身を携帯型とし、必要に応じて不特定のCSの信号伝送範囲を拡張する形態との2通りが考えられる。携帯型の無線回線中継装置は、不意地帯に歩行により、あるいは自動車により移動した場合に必要となる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】前述の無線回線中継装置は、CSとPSとの双方に信号を送信する必要があるため、信号伝送に関し、通常の2倍の電力を消費する事となる。固定設置の場合、電力を外部から供給することが可能であり、連続通信時間という観点では、消費電力は大きな問題とならない。しかしながら、携帯型の無線回線中継装置の場合、電池に代表される内部電源により駆動されるため、消費電力が大きいという事は、そのまま連続通信時間の減少を意味することになる。

【0006】また、1つの呼に対し、既存CSやPSの2倍の信号伝送を行う必要がある無線回線中継装置は、他のCSやPSに与える干渉量も2倍になり、システム全体の品質を劣化させる可能性もある。また、音声、データなど呼の種類により、システムとして要求される回線品質は異なる。従って、消費電力削減のため、全ての種類の呼に対して一律に送信電力を削減すると、ある種の呼に対しては、CSとPSとの直接通信では確保していた回線品質を、無線回線中継方法を經由した場合に維持できなくなる恐れがある。

【0007】この発明の目的は、信号送信電力を要求される品質に応じて変化させることにより、消費電力の削減が可能となる無線回線中継方法及び装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための請求項1及び請求項8の各発明は、外部からの電源入力電力を計測する事により、外部電力が供給されている

状態が否かを判断し、当該判断に基づき送信電力を変化させることを主要な特徴とする。すなわち、外部電力が供給されていると判断した場合は、送信電力制御を行わず、一方外部電力が供給されていないと判断した場合は、消費電力削減のための送信電力制御を行う。

【0009】また、請求項3、4及び請求項10、11の各発明の特徴は、予め記憶している、中継の対象となるCS（もしくはPS）の送信出力 $Tc$ （もしくは $Tp$ ）、及び呼の種類毎に規定される所要受信電力 $Dc$ （もしくは $Dp$ ）、並びに通信開始後に検出する呼の種類、及び前記CS（もしくはPS）からの信号の受信電力 $Rc$ （もしくは $Rp$ ）、とから、前記CS（もしくはPS）に対する送信電力を、式 $Sc = Dc + (Tc - Rc)$ （もしくは $Sp = Dp + (Tp - Rp)$ ）に基づき決定する。

【0010】請求項6及び請求項13の発明の特徴は、呼の種類毎に予め記憶している、中継の対象となるCS（もしくはPS）のTDMAフレームに関する所要フレーム誤り率 $DFc$ （もしくは $DFp$ ）、ならびに通信開始後に検出する呼の種類及び前記CS（もしくはPS）からの受信信号のフレーム誤り率 $Fc$ （もしくは $Fp$ ）とから、受信信号のフレーム誤り率 $Fc$ （もしくは $Fp$ ）が、前記所要フレーム誤り率 $DFc$ （もしくは $DFp$ ）より大きい場合は前記CS（もしくはPS）への送信出力を予め定められた分ずつ増加し、受信信号のフレーム誤り率 $Fc$ （もしくは $Fp$ ）が前記所要フレーム誤り率 $DFc$ （もしくは $DFp$ ）より小さい場合は前記CS（もしくはPS）への送信出力を予め定められた分ずつ削減する。

【0011】請求項7及び請求項14の発明の特徴は、中継の対象となるCS（もしくはPS）において、送信するTDMAフレームに、予め定められた特定の符号系列を付加し、中継する呼の種類毎に予め記憶している前記CS（もしくはPS）において必要となる所要符号誤り率 $DBc$ （もしくは $DBp$ ）、ならびに通信開始後に検出する呼の種類、及び予めCS（もしくはPS）からのTDMAフレームに付加されている特定の符号系列により検出できる、前記CS（もしくはPS）からの受信信号の符号誤り率 $Bc$ （もしくは $Bp$ ）とから、受信信号の符号誤り率 $Bc$ （もしくは $Bp$ ）が前記所要符号誤り率 $DBc$ （もしくは $DBp$ ）より大きい場合は前記CS（もしくはPS）への送信出力 $Sc$ （もしくは $Sp$ ）を予め定められた分ずつ増加し、受信信号の符号誤り率 $Bc$ （もしくは $Bp$ ）が前記所要符号誤り率 $DBc$ （もしくは $DBp$ ）より小さい場合は前記CS（もしくはPS）への送信出力 $Sc$ （もしくは $Sp$ ）を予め定められた分ずつ削減する。

【0012】この発明は、無線回線中継装置の送信電力を、通信品質を保持したまま必要なレベルまで削減する

ことが可能であり、消費電力を削減することができるため、連続通信時間を増加することができる。また、同時に、他への干渉量を削減させるという効果も期待できる。

【0013】

【発明の実施形態】図1に請求項1及び2の発明の実施例に関する制御フローを示す。まず処理ステップ10により、外部からの電源電力の電圧を計測する。次に判断ステップ12により、処理ステップ10で計測された電圧が予め定められた規定値以上か否かを判断する。計測された電圧が予め定められた規定値未満の場合、つまり外部から電源電力が供給されていない場合、処理ステップ14に進み、送信電力を削減し信号伝送を行う。一方、計測された電圧が予め定められた規定値以上の場合、つまり外部から電源電力が供給されている場合は、電力消費は問題にならないから、処理ステップ16に進み、送信電力を削減せずに最大送信電力のまま、信号伝送を行う。ここで、外部からの電力の電圧が変化する場合の具体的な例としては、内部電池の充電中の場合が相当する。すなわち内部電池の充電中は、外部から電源を供給するための端子に、内部電池を充電するために必要な電圧がかかることとなる。逆に、内部電池で駆動している場合は、外部から電源を供給するための端子に、電圧はかからない。この電圧変化を判断ステップ12で判定する事になる。この送信電力の制御は無線基地局に対する送信電力又は無線端末局に対する送信電力、あるいはその双方に対して行う。また送信電力の制御は外部からの電力電圧が規定値以上で送信電力を大とし、必ずしも最大送信電力になくともよい。

【0014】図2に請求項3乃至5の発明の実施例に関する制御フローを示す。まず処理ステップ18で、中継する呼の種類を識別する。呼の種類の具体的な例としては、音声呼、非制限デジタル呼、及び3.1kHzオーディオ呼などがあげられる。これらの呼の種別は、通信開始時の制御信号に含まれるため、制御信号を監視することにより、容易に呼の識別が可能となる。処理ステップ20では、先に識別した呼の種類に応じ予め定められた、CS及びPSが必要となる所要受信電力 $D_c$ 及び $D_p$ を設定する。その後CSに対する送信電力を決定する場合は、処理ステップ22に進む。処理ステップ22では、CSからの受信電力 $R_c$ を検出する。処理ステップ24で、 $D_c$ 、 $R_c$ 及び予め記憶しているCSの送信出力 $T_c$ とから、 $S_c = D_c + (T_c - R_c)$ を演算して対CS送信電力 $S_c$ を決定する。PSに対する送信電力を決定する場合は、処理ステップ26に進む。処理ステップ26では、PSからの受信電力 $R_p$ を検出する。処理ステップ28で、 $D_p$ 、 $R_p$ 及び予め記憶しているPSの送信出力 $T_p$ とから、 $S_p = D_p + (T_p - R_p)$ を演算して対PS送信電力 $S_p$ を決定する。

【0015】図3に請求項6の発明の実施例に関する制

御フローを示す。図2の制御フローで示したのと同様に、まず処理ステップ18で、中継する呼の種類を識別する。処理ステップ30では、先に識別した呼の種類に応じ予め定められた、CS及びPSで必要となる、TDMAフレームに関する所要フレーム誤り率 $DF_c$ 及び $DF_p$ を設定する。その後CSに対する送信電力を決定する場合は、処理ステップ32に進む。処理ステップ32では、CSからの受信信号の、TDMAフレームに関するフレーム誤り率 $F_c$ を検出する。フレーム誤り率の検出方法としては、通常伝送されるTDMAフレーム毎に付加されている、フレーム内に誤りが存在するか否かを検査するフレームチェックシーケンスFCSを利用することが考えられる。ある一定期間に伝送されてきたフレーム群のうち、符号誤りが含まれているフレームの数を、当該期間中に受信した全フレーム数で割ることにより、当該期間中のフレーム誤り率を検出することができる。

【0016】判断ステップ34では、検出した $F_c$ と設定した $DF_c$ とが等しいか否かを判断する。両者が等しい場合、CSに対する送信電力は変化させない(処理ステップ36)。両者が異なる場合は、判断ステップ38に進み、両者の大小関係を判断する。 $F_c$ が $DF_c$ より大きい場合、処理ステップ40に進み、CSに対する送信電力 $S_c$ を予め定められた量(本例では $\alpha$ )だけ増加させる。逆に $F_c$ が $DF_c$ 以下の場合は、処理ステップ42に進み、CSに対する送信電力 $S_c$ を予め定められた量 $\alpha$ だけ削減する。

【0017】PSに対する送信電力を決定する場合は、処理ステップ50に進む。処理ステップ50では、PSからの受信信号の、TDMAフレームに関するフレーム誤り率 $F_p$ を検出する。判断ステップ52では、 $F_p$ と $DF_p$ とが等しいか否かを判断する。両者が等しい場合、PSに対する送信電力は変化させない(処理ステップ54)。両者が異なる場合は、判断ステップ56に進み、両者の大小関係を判断する。 $F_p$ が $DF_p$ より大きい場合、処理ステップ58に進み、PSに対する送信電力 $S_p$ を予め定められた量(本例では $\alpha$ )だけ増加させる。逆に $F_p$ が $DF_p$ 以下の場合は、処理ステップ60に進み、PSに対する送信電力 $S_p$ を予め定められた量 $\alpha$ だけ削減する。

【0018】図4に請求項7の発明の実施例に関する制御フローを示す。図2の制御フローで示したのと同様に、まず処理ステップ18で、中継する呼の種類を識別する。処理ステップ62では、先に識別した呼の種類に応じ予め定められた、CS及びPSで必要となる、所要符号誤り率 $DB_c$ 及び $DB_p$ を設定する。その後CSに対する送信電力を決定する場合は、処理ステップ64に進む。処理ステップ64では、CSからの信号の符号誤り率 $B_c$ を検出する。符号誤り率の検出方法としては、CS(及びPS)と無線回線中継装置との間で伝送され

るTDM Aフレームに、特定の符号系列を付加する方法が考えられる。無線回線中継装置は、内部的に記憶している前記符号系列と、CS（もしくはPS）から受信されたTDM Aフレームにおける前記特定符号系列の挿入位置の符号系列とを比較することで、回線の符号誤り率を計測することが可能となる。この場合、より正確な符号誤り率を計測するため、複数TDM Aフレームにわたって、誤りビット数を計数し、当該期間中に符号誤り率の計測のために受信した全てのビット数で割ることにより、或る一定期間における符号誤り率を計測する方法も考えられる。

【0019】判断ステップ6では、検出した符号誤り率BcとDbcとが等しいか否かを判断する。両者が等しい場合、CSに対する送信電力は変化させない（処理ステップ68）。両者が異なる場合は、判断ステップ70に進み、両者の大小関係を判断する。BcがDbcより大きい場合、処理ステップ72に進み、CSに対する送信電力を予め定められた量（本例では $\beta$ ）だけ増加させる。逆にBcがDbc以下の場合は、処理ステップ74に進み、CSに対する送信電力を予め定められた量 $\beta$ だけ削減する。

【0020】PSに対する送信電力を決定する場合は、処理ステップ76に進む。処理ステップ76では、PSからの信号の、符号誤り率Bpを検出する。判断ステップ80では、BpとDbpとが等しいか否かを判断する。両者が等しい場合、PSに対する送信電力は変化させない（処理ステップ82）。両者が異なる場合は、判断ステップ84に進み、両者の大小関係を判断する。BpがDbpより大きい場合、処理ステップ86に進み、PSに対する送信電力を予め定められた量（本例では $\beta$ ）だけ増加させる。逆にBpがDbp以下の場合は、処理ステップ88に進み、PSに対する送信電力を予め定められた量 $\beta$ だけ削減する。

【0021】図5に、請求項8及び9の発明の実施例のブロック構成図を示す。図5は、無線回線中継装置の信号送信における変更点に注目して示している。電圧検出部116では、外部電力端子にかかっている電圧を計測する。送信電力決定部118では、電圧検出部116で測定された電圧をもとに、送信電力を決定する。すなわち、計測検出された電圧は予め定められた規定値未満か否かを判定する手段を備え、計測された電圧が、予め定められた規定値未満と判定されると、可変出力送信機114に、送信電力の削減を指示する。一方、計測された電圧が予め定められた規定値以上と判定されると、可変出力送信機114に、最大送信電力のまま送信を行うことを指示する。可変出力送信機114は、送信電力決定部118からの指示に従い、送信電力を変化させる。

【0022】図6に、請求項10乃至12の発明の実施例のブロック構成図を示す。図10に示した、従来の無線回線中継装置のブロック構成図からの変更箇所には、

ハッチをかけている。受信電力検出部120は、受信機102で受信したCS（もしくはPS）からの受信信号の電力Rc（もしくはRp）を検出し、検出結果を送信電力決定部126に通知する。呼識別部122は、復調器104からの呼制御信号をもとに、中継する呼の種類を識別し、CS（PS）所要電力並びに送信電力記憶部124に通知する。CS（PS）所要電力並びに送信電力記憶部124は、呼識別部122から通知された呼の種類に基づき、当該呼の種類に応じた、CS（もしくはPS）の入力に必要なとされる所要受信電力Dc（もしくはDp）を、予め記憶しているCS（もしくはPS）の送信電力Tc（もしくはTp）とともに、送信電力決定部126に通知する。送信電力決定部126は、通知された、CS（もしくはPS）からの受信電力Rc（Rp）、所要受信電力Dc（Dp）、及び送信電力Tc（Tp）とから、CS（もしくはPS）に送信する信号の送信電力をScをDc + (Tc - Rc)（もしくはDp + (Tp - Rp)）を計算して決定する。そして、送信電力決定部126は、TDM Aタイミング決定部112から指示されたタイミングで、可変出力送信機114に対し、当該タイミングにおける送信電力を指示する。可変出力送信機114は、送信電力決定部126からの指示に基づき、CS（もしくはPS）への送信電力を変化させる。CSに対する送信電力の制御、又はPSに対する送信電力の制御、もしくはその両者を行う。

【0023】図7に、請求項13の発明の実施例のブロック構成図を示す。図10に示した、従来の無線回線中継装置のブロック構成図からの変更箇所には、ハッチをかけている。FER測定部128は、復調器104におけるフレームチェックシーケンスFCSの結果に基づき、CS（もしくはPS）からのTDM Aフレームに関するフレームエラーレートFc（もしくはFp）を測定し、測定結果を送信電力決定部132に通知する。呼識別部122は、復調器104からの呼制御信号をもとに、中継する呼の種類を識別し、CS（PS）所要FER記憶部130に通知する。CS（PS）所要FER記憶部130は、呼識別部122から通知された呼の種類に基づき、当該呼の種類に応じた、CS（もしくはPS）の所要フレームエラーレートDfc（もしくはDfp）を、送信電力決定部132に通知する。送信電力決定部132は、通知された、CS（もしくはPS）からのTDM Aフレームに関するフレームエラーレートFc（もしくはFp）及び所要フレームエラーレートDfc（もしくはDfp）とから、CS（もしくはPS）に送信する信号の送信電力を決定する。そして、送信電力決定部132は、TDM Aタイミング決定部112から指示されたタイミングで、可変出力送信機114に対し、当該タイミングにおける送信電力Sc（Sp）を指示する。可変出力送信機114は、送信電力決定部132からの指示に基づき、CS（もしくはPS）への送信電力



を変化させる。送信電力決定部132は $F_c(F_p)$ が $D F_c(D F_p)$ より大であるか否かを判断する手段を備え、 $F_c(F_p) > D F_c(D F_p)$ なら $S_c(S_p)$ を $+\alpha$ し、 $F_c(F_p) < D F_c(D F_p)$ なら $S_c(S_p)$ を $-\alpha$ する手段が設けられている。

【0024】図8に、請求項14の発明の実施例のブロック構成図を示す。図10に示した、従来の無線回線中継装置のブロック構成図からの変更箇所は、ハッチをかけている。BER測定部134は、復調器104から送られる、CS(もしくはPS)からのTDMAフレームにおける、予めCS(もしくはPS)においてTDMAフレームに挿入されている特定符号系列の挿入位置の符号系列と、自局で記憶している前記特定符号系列とを比較し、符号誤り率 $B_c$ (もしくは $B_p$ )を測定し、測定結果を送信電力決定部138に通知する。ここで、送受信されるTDMAフレーム内のどの部位に、前記特定符号系列を挿入するかということとは、CSならびにPSと無線回線中継装置との間で、取り決めておく必要がある。呼識別部122は、復調器104からの呼制御信号をもとに、中継する呼の種類を識別し、CS(PS)所要BER記憶部136に通知する。CS(PS)所要BER記憶部136は、呼識別部122から通知された呼の種類に基づき、当該呼の種類に応じた、CS(もしくはPS)の所要符号誤り率 $D B_c$ (もしくは $D B_p$ )を、送信電力決定部138に通知する。送信電力決定部138は、通知された、CS(もしくはPS)からの信号の符号誤り率 $B_c(B_p)$ 、及び所要符号誤り率 $D B_c(D B_p)$ とから、CS(もしくはPS)に送信する信号の送信電力 $S_c(S_p)$ を決定する。送信電力決定部138は $B_c(B_p)$ が $D B_c(D B_p)$ より大か否かを判定する手段、その判定結果により $B_c(B_p) > D B_c(D B_p)$ なら $S_c(S_p)$ を $+\beta$ し、 $B_c(B_p) < D B_c(D B_p)$ なら $S_c(S_p)$ を $-\beta$ とする手段を備える。そして、送信電力決定部138は、TDMAタイミング決定部112から指示されたタイミングで、可変出力送信機114に対し、当該タイミングにおける送信電力 $S_c(S_p)$ を指示する。可変出力送信機114は、送信電力決定部138からの指示に基づき、CS(もしくはPS)への送信出力を変化させる。

【0025】図9に、請求項14の発明を実施する際に用いられるCSもしくはPSのブロック構成図を示す。図9では、信号の送信側に着目した場合について示している。従来は、データ入力部140から送られた信号を、TDMAフレーム構築部142に入力し、TDMAフレームを構築する。その後変調器108、送信機110、及び空中線100を経由し、無線回線中継装置に対し送信される。この実施例の適用のために、BER計測用パターン記憶部144で、予め定められた符号系列を

記憶し、TDMAフレーム構築時に、当該符号系列を挿入する。これにより、図8におけるBER測定部134で、回線の符号誤り率を測定することが、可能になる。

【0026】ここで、呼の種類が同一、例えば非制限デジタル呼でも、使用するアプリケーション、例えばインターネット用、テレビ電話用などに、所要品質が変化する場合も考えられる。この場合、アプリケーション毎に、所要電力、所要フレームエラーレート、及び所要符号誤り率を設定する事となる。また、無線回線中継装置を屋外で使用した場合、交通量等の外部環境の変化により、回線品質が頻繁に変化し、それに伴い送信電力制御も頻繁に行われるため、制御自身そのものにかかる消費電力が拡大する恐れがある。このような場合には、基準となる所要電力、もしくは所要フレーム誤り率、もしくは所要符号誤り率に、ヒステリシスを付した、頻繁な電力制御を抑える方法も考えられる。

【0027】

【発明の効果】この発明によれば、無線回線中継装置の送信電力を、内部電源にて駆動している場合に削減することが可能であり、消費電力を削減することができる。携帯中における無線回線中継装置の連続通信時間を増加することができる。また、無線回線中継装置の送信電力を変化させる場合においても、呼の種類並びに通信品質を基準としているため、サービスそのものを劣化させることはない。さらに、送信電力を逐時削減することが可能なため、他の機器に対する干渉量を削減できるという効果も期待できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1及び2の発明の実施例に関する制御フローを示す図。

【図2】請求項3乃至5の発明の実施例に関する制御フローを示す図。

【図3】請求項6の発明の実施例に関する制御フローを示す図。

【図4】請求項7の発明の実施例に関する制御フローを示す図。

【図5】請求項8及び9の発明の実施例を示すブロック構成図。

【図6】請求項10乃至12の発明の実施例を示すブロック構成図。

【図7】請求項13の発明の実施例を示すブロック構成図。

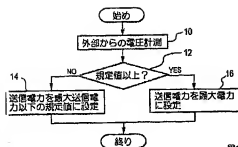
【図8】請求項14の発明の実施例を示すブロック構成図。

【図9】請求項14の発明の実施におけるCSもしくはPSのブロック構成図。

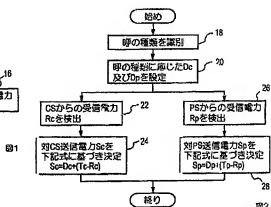
【図10】無線回線中継の概念を示す図。

【図11】従来の無線回線中継装置のブロック構成図。

【図1】



【図2】



【図3】

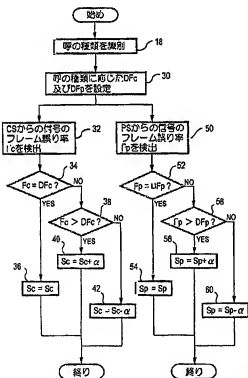


図3

【図4】

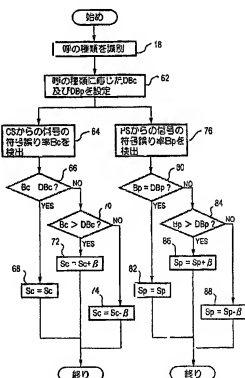


図4

【図5】

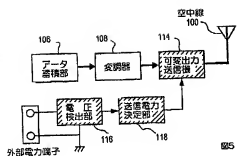


図5

【図6】

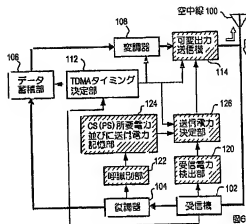


図6

【図7】

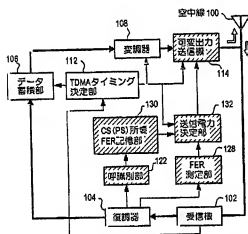


図7

【図8】

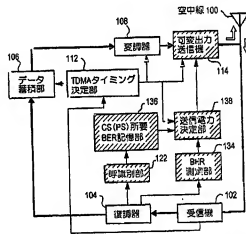


図8

【図9】

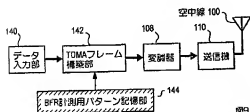


図9

【図11】

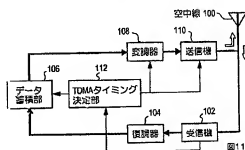


図11

【図10】

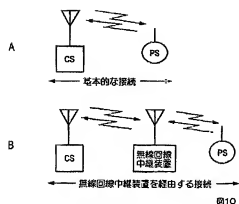


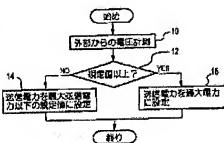
図10

## フロントページの続き

(72)発明者 中村 修  
東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ  
ティ・ティ移動通信網株式会社内  
(72)発明者 大野 友義  
東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ  
ティ・ティ移動通信網株式会社内

Fターム(参考) 5K067 AA43 BB02 CC04 DD13 DD51  
EE02 EE06 EE10 GG08 HH25  
KK05  
5K072 AA20 BB03 BB12 BB13 BB25  
CC15 CC35 DD11 DD15 EE19  
FF02 GG14 GG17

## METHOD AND DEVICE FOR RADIO RELAYING



(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce power consumption by controlling at least either the transmission power to a radio base station or transmission power to a radio terminal station, corresponding to the measured result of a power supply voltage supplied from the outside.

**SOLUTION:** The voltage of power supplied from the outside is measured by a processing step 10. Next, it is decided a deciding step 12 whether the measured voltage is greater than a predetermined specific value. When the measured voltage is less than the predetermined specific value, namely, when no power is supplied from the outside, a processing step 14 is started, transmission power is reduced and signal transmission is performed. Whereas, when the measured value is greater than the predetermined specific value, since there is no problem in power consumption, a processing step 16 is started and signal transmission is performed, while keeping

maximum transmission power without having to reduce the transmission power. Thus, whether it is the state of supplying external power is decided and on the basis of the result, transmission power is changed.

## DETAILED DESCRIPTION

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the wireless circuit relay method and equipment which relay the signal transmission between the base transceiver station of a radio communications system and radio terminal station which communicate with a TDMA system.

In particular, in portable wireless circuit repeating installation, it is related with the method and equipment which control transmission power for every kind of call to relay.

[0002]

[Description of the Prior Art] Methods of extending the transmission range of the wireless circuit which comprises base transceiver station CS and radio terminal station PS which communicates with the Time Division Multiple Access called TDMA include the wireless circuit relay method which carries out relay transmission of the signal between PS to CS. The imaged figure of a wireless circuit relay method is shown in drawing 10. The maximum output of the radio signal which CS and PS transmit fundamentally as shown in the Drawing A is prescribed by the design of the whole system. Therefore, a limit is among the ranges whose direct communication is possible in CS and PS. The PS on condition of moving does not necessarily exist within limits which the electric wave from CS reaches directly. In such a case, it becomes possible to extend the transmission range, without installing new CS, when CS and PS communicate via wireless circuit repeating installation as shown in the Drawing B.

[0003] The block diagram of wireless circuit repeating installation is shown in drawing 11. It is received by the receiver 102 and the TDMA frame signal from CS (or PS) inputted from the antenna 100 is sent to the demodulator 104. In the demodulator 104, after restoring to an input signal, data is sent to the data accumulation part 106. In the TDMA timing decision section 112, from the receiving timing sent from the receiver 102, the timing which transmits a TDMA frame to PS (or CS) is

determined, and the transmit timing concerned is notified to the data accumulation part 106, the modulator 108, and the transmitter 110. In the data accumulation part 106, data is sent to the modulator 108 based on the TDMA frame transmit timing notified from the TDMA timing decision section 112. Then, the modulated data is sent to the transmitter 110, lets the antenna 110 pass, and is transmitted to PS (or CS).

[0004] Two kinds of the form which installs fixed and extends the signal-transmission range of specific CS as a using form of such wireless circuit repeating installation, and the form which makes the communication relay group itself portable and extends the signal-transmission range of unspecified CS if needed can be considered. A portable communication relay group is needed when it walked or moves to a blind zone by car.

[0005]

[Problem to be solved by the invention] Since the above-mentioned wireless circuit repeating installation needs to transmit a signal to the both sides of CS and PS, twice [ usual ] as many electric power as this will be consumed about a signal transmission. In the case of fixed installation, it is possible to supply electric power from the outside, and power consumption does not pose a big problem in the viewpoint of consecutive communication time. However, since it drives according to the internal electrical power source represented by the cell in the case of portable wireless circuit repeating installation, that power consumption is large will mean reduction in consecutive communication time as it is.

[0006] To one call, the interference quantity given to other CS and PS may also double, and the wireless circuit repeating installation which needs to perform a twice as many signal transmission as the existing CS and PS may degrade the quality of the whole system. The line quality demanded as a system changes with kinds of calls, such as a sound and data. Therefore, when transmission power is uniformly reduced to the call of all the kinds for power consumption reduction, to a certain kind of call, there is a possibility that it may become impossible to maintain the secured line quality when it goes via a wireless circuit relay method, by the direct communication of CS and PS.

[0007] The purpose of this invention is to provide the wireless circuit relay method and equipment which become reducible [ power consumption ] by making it change according to the quality of which signal transmission electric power is required.

[0008]

[Means for solving problem] By measuring the power supply input voltage from the outside, each invention of Claim 1 for attaining the above-mentioned purpose and Claim 8 judges whether it is a state where utility power is supplied, and is characterized [ main ] by changing transmission power based on the judgment concerned. That is, when it is judged that utility power is supplied, transmission power control is not performed, but when it is judged that utility power is not supplied on the other hand, transmission power control for power consumption reduction is performed.

[0009] Claim 3, 4 and Claim 10, and the feature of each invention of 11, Transmission output  $T_c$  of CS (or PS) which is the target of relay memorized beforehand (or  $T_p$ ). And the kind of the necessary received power  $D_c$  (or  $D_p$ ) specified for every kind of call, and call detected after a communication start, And it is the transmission power to said CS (or PS) from the received power  $R_c$  (or  $R_p$ ) of the signal from said CS (or PS) Formula  $S_c = D_c + (T_c - R_c)$  (or  $S_p = D_p + (T_p - R_p)$ )

It is alike, and bases and determines.

[0010]. Have memorized beforehand the feature of invention of Claim 6 and Claim 13 for every kind of call. The necessary frame error rate  $DF_c$  (or  $DF_p$ ) about the TDMA frame of CS (or PS) which is the target of relay, And from the kind of call detected after a communication start, and frame error rate  $F_c$  (or  $F_p$ ) of the input signal from said CS (or PS). When frame error rate  $F_c$  (or  $F_p$ ) of an input signal is larger than said necessary frame error rate  $DF_c$  (or  $DF_p$ ), it was able to define beforehand the transmission output to said CS (or PS), and every increases, When frame error rate  $F_c$  (or  $F_p$ ) of an input signal is smaller than said necessary frame error rate  $DF_c$  (or  $DF_p$ ), the transmission output to said CS (or PS) was able to be defined beforehand, and it every reduces.

[0011] In CS (or PS) from which the feature of invention of Claim 7 and Claim 14 is the target of relay, The specific code sequence beforehand provided in the TDMA frame which transmits is added, The necessary digital error rate  $DB_c$  (or  $DB_p$ ) which is needed in said CS (or PS) beforehand memorized for every kind of call to relay, . And are detectable according to the kind of call detected after a communication start, and the specific code sequence beforehand added to the TDMA frame from CS (or PS). From the digital error rate  $B_c$  (or  $B_p$ ) of the input signal from said CS (or PS). When

the digital error rate Bc (or Bp) of an input signal is larger than said necessary digital error rate DBc (or DBp), were able to define beforehand transmission output Sc (or Sp) to said CS (or PS), and it every increases. When the digital error rate Bc (or Bp) of an input signal is smaller than said necessary digital error rate DBc (or DBp), transmission output Sc (or Sp) to said CS (or PS) was able to be defined beforehand, and it every reduces.

[0012] Since it is possible even for a required level to reduce the transmission power of wireless circuit repeating installation, with communication quality held as for this invention and it can reduce power consumption, it can increase consecutive communication time. The effect of making other amounts of given interference reduce is also expectable simultaneously.

[0013]

[Mode for carrying out the invention] Flows of control about an embodiment of invention of Claims 1 and 2 are shown in drawing 1. By the processing step 10, voltage of power from the outside is measured first. Next, it is judged whether it is beyond the default value as which voltage measured at the processing step 10 was beforehand determined by the judgment step 12. When measured voltage is less than default value defined beforehand and power is not supplied from the jam exterior, it progresses to the processing step 14, transmission power is reduced, and a signal transmission is performed. When it is beyond default value as which measured voltage was determined beforehand on the other hand and power is supplied from the jam exterior, since power consumption does not become a problem, it progresses to the processing step 16, and performs a signal transmission with maximum transmission power, without reducing transmission power. Here, as a concrete example in case voltage of electric power from the outside changes, a case where it is during charge of an inner battery corresponds. That is, during charge of an inner battery, voltage required for a terminal for supplying a power supply from the exterior in order to charge an inner battery will be built. On the contrary, voltage is not built over a terminal for supplying a power supply from the exterior when driving with an inner battery. This voltage change will be judged by the judgment step 12. Control of this transmission power is performed to transmission power to a base transceiver station, transmission power to a radio terminal station, or its both sides. Electric power voltage from the outside does not have to make transmission power large above default value, and does not necessarily have to make control of transmission power maximum transmission power.

[0014] The flows of control about the embodiment of invention of Claims 3-5 are shown in drawing 2. At the processing step 18, the kind of call to relay is identified first. As a concrete example of the kind of call, a voice call, a non-restricting digital call, a 3.1-kHz audio call, etc. are raised. Since the classification of these calls is included in the call control signal at the time of a communication start, it becomes simply discriminable [ a call ] by supervising a call control signal. In the processing step 20, the necessary received power Dc and Dp which was beforehand defined according to the kind of call identified previously and which is needed by CS and PS is set up. When determining the transmission power to CS after that, it progresses to the processing step 22. The received power Rc from CS is detected in the processing step 22. At the processing step 24, from Dc, Rc, and transmission output Tc of CS memorized beforehand,  $Sc = Dc + (Tc - Rc)$  is calculated and transmission power Sc for CS is determined. When determining the transmission power to PS, it progresses to the processing step 26. The received power Rp from PS is detected in the processing step 26. At the processing step 28, from the transmission output Tp of Dp, Rp, and PS memorized beforehand,  $Sp = Dp + (Tp - Rp)$  is calculated and the transmission power Sp for PS is determined.

[0015] Flows of control about an embodiment of invention of Claim 6 are shown in drawing 3. As flows of control of drawing 2 showed, a kind of call to relay is first identified at the processing step 18. In the processing step 30, the necessary frame error rates DFc and DFP about a TDMA frame which were beforehand defined according to a kind of call identified previously and which are needed by CS and PS are set up. When determining transmission power to CS after that, it progresses to the processing step 32. In the processing step 32, frame error rate Fc about a TDMA frame of an input signal from CS is detected. It is possible to use frame-check-sequence FCS which inspects whether an error exists as a detecting method of a frame error rate in a frame which is usually transmitted, and which is added for every TDMA frame. A frame error rate of the concerned term throughout is detectable by dividing the number of frames with which a digital error is contained among frame groups transmitted to a certain fixed time by a total frame number received throughout [ concerned term ].

[0016] In the judgment step 34, it is judged whether DFc set to detected Fc is equal. When both are

equal, transmission power to CS is not changed (processing step 36). When both differ, it progresses to the judgment step 38 and both size relation is judged. When  $F_c$  is larger than  $DF_c$ , it progresses to the processing step 40 and only quantity (this example alpha) which was able to define transmission power  $S_c$  to CS beforehand is made to increase. Conversely, when  $F_c$  is below  $DF_c$ , it progresses to the processing step 42 and only the quantity alpha which was able to be defined beforehand reduces transmission power  $S_c$  to CS.

[0017] When determining transmission power to PS, it progresses to the processing step 50. In the processing step 50, the frame error rate  $F_p$  about a TDMA frame of an input signal from PS is detected. In the judgment step 52, it is judged whether  $F_p$  and  $DF_p$  are equal. When both are equal, transmission power to PS is not changed (processing step 54). When both differ, it progresses to the judgment step 56 and both size relation is judged. When  $F_p$  is larger than  $DF_p$ , it progresses to the processing step 58 and only quantity (this example alpha) which was able to define the transmission power  $S_p$  to PS beforehand is made to increase. Conversely, when  $F_p$  is below  $DF_p$ , it progresses to the processing step 60 and only the quantity alpha which was able to be defined beforehand reduces the transmission power  $S_p$  to PS.

[0018] Flows of control about an embodiment of invention of Claim 7 are shown in drawing 4. As flows of control of drawing 2 showed, a kind of call to relay is first identified at the processing step 18. In the processing step 62, the necessary digital error rates  $DB_c$  and  $DB_p$  which were beforehand defined according to a kind of call identified previously and which are needed by CS and PS are set up. When determining transmission power to CS after that, it progresses to the processing step 64. In the processing step 64, the digital error rate  $B_c$  of a signal from CS is detected. How to add a specific code sequence to a TDMA frame transmitted between CS (and PS) and wireless circuit repeating installation as a detecting method of a digital error rate can be considered. Wireless circuit repeating installation is comparing said code sequence memorized internally with a code sequence of an insertion point of said specific code series in a TDMA frame received from CS (or PS), and it becomes possible to measure a digital error rate of a circuit. In this case, in order to measure a more exact digital error rate, how to measure a digital error rate in a certain fixed time is also considered by covering two or more TDMA frames, calculating the number of error bits, and dividing by all the numbers of bits received throughout [concerned term] for Measurement Division of a digital error rate.

[0019] In the judgment step 66, it is judged whether the detected digital error rates  $B_c$  and  $DB_c$  are equal. When both are equal, transmission power to CS is not changed (processing step 68). When both differ, it progresses to the judgment step 70 and both size relation is judged. When  $B_c$  is larger than  $DB_c$ , it progresses to the processing step 72 and only quantity (this example beta) which was able to define transmission power to CS beforehand is made to increase. Conversely, when  $B_c$  is below  $DB_c$ , it progresses to the processing step 74 and only the quantity beta which was able to be defined beforehand reduces transmission power to CS.

[0020] When determining transmission power to PS, it progresses to the processing step 76. In the processing step 76, the digital error rate  $B_p$  of a signal from PS is detected. In the judgment step 80, it is judged whether  $B_p$  and  $DB_p$  are equal. When both are equal, transmission power to PS is not changed (processing step 82). When both differ, it progresses to the judgment step 84 and both size relation is judged. When  $B_p$  is larger than  $DB_p$ , it progresses to the processing step 86 and only quantity (this example beta) which was able to define transmission power to PS beforehand is made to increase. Conversely, when  $B_p$  is below  $DB_p$ , it progresses to the processing step 88 and only the quantity beta which was able to be defined beforehand reduces transmission power to PS.

[0021] The block block diagram of the embodiment of invention of Claims 8 and 9 is shown in drawing 5. Drawing 5 is shown paying attention to the changed part by the side of the signal transmission of wireless circuit repeating installation. The voltage concerning a utility power terminal is measured in the voltage detector 116. In the transmission power deciding part 118, transmission power is determined based on the voltage measured by the voltage detector 116. That is, the voltage by which Measurement Division detection was carried out directs reduction of transmission power to the variable output transmitter 114, if it has a means to judge whether it is less than the default value defined beforehand and the measured voltage is judged to be less than the default value defined beforehand. If judged beyond with the default value as which the measured voltage was determined beforehand on the other hand, it directs to transmit to the variable output transmitter 114 with maximum transmission power. The variable output transmitter 114 changes a transmission output



according to the directions from the transmission power deciding part 118.

[0022]The block block diagram of the embodiment of invention of Claims 10-12 is shown in drawing 6. The hatch is applied to the changed part from the block block diagram of the conventional wireless circuit repeating installation shown in drawing 10. The received power primary detecting element 120 detects the electric power  $R_c$  (or  $R_p$ ) of the input signal from CS (or PS) which received with the receiver 102, and notifies a detection result to the transmission power deciding part 126. The call identification part 122 identifies the kind of call to relay based on the call control signal from the demodulator 104, and notifies it to CS (PS) required power and the transmission power storage parts store 124. CS (PS) required power and the transmission power storage parts store 124, . Based on the kind of call notified from the call identification part 122, embraced the kind of the call concerned. The necessary received power  $D_c$  (or  $D_p$ ) needed for the input of CS (or PS) is notified to the transmission power deciding part 126 with transmission power  $T_c$  (or  $T_p$ ) of CS (or PS) memorized beforehand. The received power  $R_c$  ( $R_p$ ) from CS (or PS) with which the transmission power deciding part 126 was notified, From the necessary received power  $D_c$  ( $D_p$ ) and transmission power  $T_c$  ( $T_p$ ),  $D_c + (T_c - R_c)$  (or  $D_p + (T_p - R_p)$ ) is calculated, and the transmission power of the signal transmitted to CS (or PS) is determined for  $S_c$ . And the transmission power deciding part 126 is the timing directed from the TDMA timing decision section 112, and directs the transmission power in the timing concerned to the variable output transmitter 114. The variable output transmitter 114 changes the transmission output to CS (or PS) based on the directions from the transmission power deciding part 126. Control of the transmission power to CS, control of the transmission power to PS, or its both are performed.

[0023]The block block diagram of the embodiment of invention of Claim 13 is shown in drawing 7. The hatch is applied to the changed part from the block block diagram of the conventional wireless circuit repeating installation shown in drawing 10. Based on the result of frame-check-sequence FCS in the demodulator 104, the FER test section 128 measures frame error rate  $F_c$  (or  $F_p$ ) about the TDMA frame from CS (or PS), and notifies a measurement result to the transmission power deciding part 132. The call identification part 122 identifies the kind of call to relay based on the call control signal from the demodulator 104, and notifies it to the CS(PS) necessary FER storage parts store 130. The CS(PS) necessary FER storage parts store 130 notifies the necessary frame error rate  $D F_c$  (or  $D F_p$ ) of CS (or PS) according to the kind of the call concerned to the transmission power deciding part 132 based on the kind of call notified from the call identification part 122. The transmission power deciding part 132 determines the transmission power of the signal transmitted to CS (or PS) from frame error rate  $F_c$  (or  $F_p$ ) and the necessary frame error rate  $D F_c$  (or  $D F_p$ ) about the TDMA frame from CS (or PS) which were notified. And the transmission power deciding part 132 is the timing directed from the TDMA timing decision section 112, and directs transmission power  $S_c$  ( $S_p$ ) in the timing concerned to the variable output transmitter 114. The variable output transmitter 114 changes the transmission output to CS (or PS) based on the directions from the transmission power deciding part 132. If it  $+alpha$  Carries out  $S_c$  ( $S_p$ ) if  $F_c$  ( $F_p$ ) is provided with a means to judge whether it is size, from  $D F_c$  ( $D F_p$ ) and the transmission power deciding part 132 is  $F_c(F_p) > D F_c$  ( $D F_p$ ), and it is  $F_c(F_p) < D F_c$  ( $D F_p$ ), the means which  $-alpha$  Carries out  $S_c$  ( $S_p$ ) is formed.

[0024]The block block diagram of the embodiment of invention of Claim 14 is shown in drawing 8. The hatch is applied to the changed part from the block block diagram of the conventional wireless circuit repeating installation shown in drawing 10. The BER test section 134 is sent from the demodulator 104. The code sequence of the insertion point of the specific code series in the TDMA frame from CS (or PS) beforehand inserted in the TDMA frame in CS (or PS), Said specific code series memorized by the local station is compared, the digital error rate  $B_c$  (or  $B_p$ ) is measured, and a measurement result is notified to the transmission power deciding part 138. Here, in which part in the TDMA frame transmitted and received said specific code series is inserted needs to fix between CS and PS, and wireless circuit repeating installation. The call identification part 122 identifies the kind of call to relay based on the call control signal from the demodulator 104, and notifies it to the CS(PS) necessary BER storage parts store 136. The CS(PS) necessary BER storage parts store 136 notifies the necessary digital error rate  $D B_c$  (or  $D B_p$ ) of CS (or PS) according to the kind of the call concerned to the transmission power deciding part 138 based on the kind of call notified from the call identification part 122. The transmission power deciding part 138 determines transmission power  $S_c$  ( $S_p$ ) of the signal transmitted to CS (or PS) from the digital error rate  $B_c$  ( $B_p$ ) of the notified signal from CS (or PS), and the necessary digital error rate  $D B_c$  ( $D B_p$ ). As for the transmission power deciding part 138,  $B_c$  ( $B_p$ ) is  $D B_c$  (if  $S_c$  ( $S_p$ ) is  $+beta$  carried out if it is  $B_c(B_p) > D B_c$  ( $D B_p$ ) by means to judge from

DBp whether it is size, and its decided result, and it is  $Bc(Bp) < DBc (DBp)$ , it has a means which sets  $Sc (Sp)$  to  $-beta.$  And the transmission power deciding part 138 is the timing directed from the TDMA timing decision section 112, and directs transmission power  $Sc (Sp)$  in the timing concerned to the variable output transmitter 114. The variable output transmitter 114 changes the transmission output to CS (or PS) based on the directions from the transmission power deciding part 138.

[0025] A block diagram of CS or PS used for it when inventing Claim 14 to drawing 9 is shown. Drawing 9 shows a case where its attention is paid to the transmitting side of a signal. Conventionally, a signal sent from the data input part 140 is inputted into the TDMA frame construction part 142, and a TDMA frame is built. It is transmitted to wireless circuit repeating installation via the modulator 108, the transmitter 110, and the antenna 100 after that. For application of this embodiment, by the pattern memory part 144 for BER Measurement Division, a code sequence defined beforehand is memorized and the code sequence concerned is inserted at the time of TDMA frame construction. Thereby, it becomes possible by the BER test section 134 in drawing 8 to measure a digital error rate of a circuit.

[0026] Here, the same [ a kind of call ], for example, a non-restricting digital call, is considered also when necessary quality changes to \*\*, such as application for the Internet to be used, for example, an object, and an object for TV phones. In this case, the required power, a necessary frame error rate, and a necessary digital error rate will be set up for every application. Since line quality changes frequently and transmission power control is also frequently performed in connection with it by change of outside environments, such as traffic, when wireless circuit repeating installation is used outdoors, there is a possibility that power consumption concerning the control [ itself ] itself may be expanded. In such a case, a hysteresis is given to the required power used as a standard, a necessary frame error rate, or a necessary digital error rate, and a method of suppressing frequent power controls is also considered.

[0027]

[Effect of the Invention] According to this invention, since it is possible to reduce it when driving the transmission power of wireless circuit repeating installation in the internal electrical power source and power consumption can be reduced, the consecutive communication time of the wireless circuit repeating installation under carrying can be increased. Since it is based on the kind and communication quality of a call when changing the transmission power of wireless circuit repeating installation, the service itself is not degraded. Since it is possible to reduce transmission power timely, the effect that the amount of given interference from the apparatus is reducible is also expectable.

## CLAIMS

[Claim 1] It is a wireless circuit relay method which relays a signal transmission between a base transceiver station of a radio communications system and a radio terminal station which communicate with a TDMA system, A wireless circuit relay method measuring power supply voltage supplied from the outside, and controlling either [ at least ] transmission power to said base transceiver station, or transmission power to said radio terminal station according to the measurement result.

[Claim 2] In a method according to claim 1, when said measurement result is below a value defined beforehand, said control, A wireless circuit relay method setting said transmission power as a value below the maximum-transmission-power value defined beforehand, and setting said transmission power as the maximum-transmission-power value in being more than a value which said measurement result defined beforehand.

[Claim 3] It is a wireless circuit relay method which relays a signal transmission between a base transceiver station of a radio communications system and a radio terminal station which communicate with a TDMA system, Memorize beforehand transmission power  $Tc$  of said base transceiver station, and the necessary received power  $Dc$  of said base transceiver station, Memorize for every kind of call to relay and a kind of call relayed from said radio terminal station to said base transceiver station is identified, It is transmission power  $Sc$  from the necessary received power  $Dc$  of said base transceiver station corresponding to a kind of call which measure the received power  $Rc$  of a signal from said base transceiver station, and it received-power- $Rc(s)$ , and transmission power  $Tc$  of said base transceiver station and a signal from said base transceiver station relay to said base transceiver station  $Sc=Dc-(Tc-Rc)$

A wireless circuit relay method characterized by what it is alike and opts for more.

[Claim 4] It is a wireless circuit relay method which relays a signal transmission between a base transceiver station of a radio communications system and a radio terminal station which communicate with a TDMA system, Memorize beforehand the transmission power  $Tp$  of said radio terminal station, and the necessary received power  $Dp$  of said radio terminal station, Memorize for every kind of call to relay and a kind of call relayed from said base transceiver station to said radio terminal station is identified, It is the transmission power  $Sp$  from the necessary received power  $Dp$  of said radio terminal station corresponding to a kind of call which measures the received power  $Rp$  of a signal from said radio terminal station, and it received-power- $Rp(s)$  and the transmission power  $Tp$  of said radio terminal station and a signal from said radio terminal station relay to said radio terminal station  $Sp=Dp+(Tp-Rp)$

A wireless circuit relay method characterized by what it is alike and opts for more.

[Claim 5] It is a wireless circuit relay method which relays a signal transmission between a base transceiver station of a radio communications system which communicates with a TDMA system, and a radio terminal station, Memorize beforehand transmission power  $Tc$  of said base transceiver station, and the necessary received power  $Dc$  of said base transceiver station, Memorize for every kind of call to relay and a kind of call to said base transceiver station to relay is discriminated from said radio terminal station, It is transmission power  $Sc$  from the necessary received power  $Dc$  of said base transceiver station corresponding to a kind of call which measure the received power  $Rc$  of a signal from said base transceiver station, and it received-power- $Rc(s)$ , and transmission power  $Tc$  of said base transceiver station and a signal from said base transceiver station relay to said base transceiver station  $Sc=Dc+(Tc-Rc)$

It is alike, determine more, memorize beforehand the transmission power  $Tp$  of said radio terminal station, and the necessary received power  $Dp$  of said radio terminal station, Memorize for every kind of call to relay and a kind of call to said radio terminal station to relay is discriminated from said base transceiver station, It is the transmission power  $Sp$  from the necessary received power  $Dp$  of said radio terminal station corresponding to a kind of call which measures the received power  $Rp$  of a signal from said radio terminal station, and it received-power- $Rp(s)$  and the transmission power  $Tp$  of said radio terminal station and a signal from said radio terminal station relay to said radio terminal station  $Sp=Dp+(Tp-Rp)$

A wireless circuit relay method characterized by what it is alike and opts for more.

[Claim 6] In a wireless circuit relay method which relays a signal transmission between a base transceiver station of a radio communications system and a radio terminal station which communicate with a TDMA system, The necessary frame error rates  $DFc$  and  $DFp$  about a TDMA frame which is needed in said base transceiver station and said radio terminal station, respectively, Identify a kind of call which is memorized beforehand and relayed for every kind of call to relay, and frame error rate  $Fc$  about a TDMA frame of a signal from said base transceiver station is detected, The frame error rate  $Fp$  about a TDMA frame from said radio terminal station is detected, When said detected frame error rate  $Fc$  is larger than said necessary frame error rate  $DFc$ , it was able to define beforehand transmission output  $Sc$  to said base transceiver station, and every increases, When said frame error rate  $Fc$  is smaller than said necessary frame error rate  $DFc$ , were able to define beforehand transmission output  $Sc$  to said base transceiver station, and it every reduces, When said detected frame error rate  $Fp$  is larger than said necessary frame error rate  $DFp$ , were able to define beforehand the transmission output  $Sp$  to said radio terminal station, and it every increases, A wireless circuit relay method characterized by a thing for which the transmission output  $Sp$  to said radio terminal station was able to be beforehand defined when said frame error rate  $Fp$  was smaller than said necessary frame error rate  $DFp$ , and which every reduce.

[Claim 7] In a wireless circuit relay method to relay, a signal transmission between a base transceiver station of a radio communications system and a radio terminal station which communicate with a TDMA system said base transceiver station and said radio terminal, A specific code sequence beforehand provided in a TDMA frame which transmits from a local station is added, The necessary digital error rates  $DBc$  and  $DBp$  which are needed in said base transceiver station and said radio terminal station, respectively, A code sequence of an insertion point of said specific code series in a TDMA frame which identified a kind of call which is memorized beforehand and relayed for every kind of call to relay, and was transmitted from said base transceiver station, A code sequence of an insertion point of said specific code series in a TDMA frame which detected the digital error rate  $Bc$  from said specific code series memorized by a local station, and was transmitted from said radio

terminal station, The digital error rate Bp is detected from said specific code series memorized by a local station, When said detected digital error rate Bc is larger than said necessary digital error rate DBc, were able to define beforehand transmission output Sc to said base transceiver station, and it every increases, When said digital error rate Bc is smaller than said necessary digital error rate DBc, were able to define beforehand transmission output Sc to said base transceiver station, and it every reduces, When said detected digital error rate Bp is larger than said necessary error rate DBp, were able to define beforehand the transmission output Sp to said radio terminal station, and it every increases, A wireless circuit relay method characterized by a thing for which the transmission output Sp to said radio terminal station was able to be beforehand defined when said digital error rate Bp was smaller than said necessary digital error rate DBp, and which every reduce.

[Claim 8]A means to measure power supply voltage which is the wireless circuit repeating installation which relays a signal transmission between a base transceiver station of a radio communications system and a radio terminal station which communicate with a TDMA system, and is supplied from the outside, Wireless circuit repeating installation having a means to control at least one side of transmission power to said base transceiver station, and transmission power to said radio terminal station, according to the measurement result.

[Claim 9]In wireless circuit repeating installation which relays a signal transmission between a base transceiver station of a radio communications system and a radio terminal station which communicate with a TDMA system, A means to detect power supply voltage supplied from the outside, and a means to judge more than a value as which said detection voltage was determined beforehand, and the following, A means to set transmission power at least to one side of said base transceiver station and said radio terminal station as a value beforehand provided in below the maximum transmission power if said detection voltage is judged to be below the value defined beforehand, Wireless circuit repeating installation providing a means to set transmission power at least to one side of said base transceiver station and said radio terminal station as the maximum transmission power if judged with more than a value as which said detection voltage was determined beforehand.

[Claim 10]It is the wireless circuit repeating installation which relays a signal transmission between a base transceiver station of a radio communications system and a radio terminal station which communicate with a TDMA system, A memory measure which memorized transmission power Tc of said base transceiver station, and was memorized for every kind of call which relays the necessary received power Dc of said base transceiver station, A means to identify a kind of call relayed from said radio terminal station to said base transceiver station, A means to measure the received power Rc of a signal from said base transceiver station, and transmission power Tc of said base transceiver station, It is transmission power Sc from the received power Rc of a signal from said base transceiver station, and the necessary received power Dc of said base transceiver station corresponding to a kind of said identified relayed call to a base transceiver station Following formula  $Sc = Dc + (Tc - Rc)$  Wireless circuit repeating installation which is alike, is based and is characterized by providing a means to determine, and a means to control transmission power to said base transceiver station to be set to the determined transmission power Sc.

[Claim 11]In wireless circuit repeating installation which relays a signal transmission between a base transceiver station of a radio communications system and a radio terminal station which perform communication by a TDMA system, A memory measure which memorized the transmission power Tp of said radio terminal station, and was memorized for every kind of call which relays the necessary received power Dp of said radio terminal station, A means to identify a kind of call relayed from said base transceiver station to said radio terminal station, A means to measure the received power Rp of a signal from said radio terminal station, and the transmission power Tp of said radio terminal station, It is the transmission power Sp from the received power Rp of a signal from said radio terminal station, and the necessary received power Dp of said radio terminal station corresponding to a kind of said identified relayed call to said radio terminal station Following formula  $Sp = Dp + (Tp - Rp)$  Wireless circuit repeating installation which is alike, is based and is characterized by providing a means to determine, and a means to control so that transmission power to said radio terminal station turns into the determined transmission power Sp.

[Claim 12]In wireless circuit repeating installation which relays a signal transmission between a base transceiver station of a radio communications system and a radio terminal station which communicate with a TDMA system, A memory measure which memorized each transmission outputs Tc and Tp of said base transceiver station and said radio terminal station, and was memorized for every kind of call

which relays the required power  $D_c$  and  $D_p$  which is needed for each input of said base transceiver station and said radio terminal station, A means to identify a kind of call to relay, and a means to detect the received power  $R_c$  and  $R_p$  of each signal from said base transceiver station and said radio terminal station, It is transmission power  $S_c$  to said base transceiver station from transmission output  $T_c$  of said base transceiver station, the received power  $R_c$  of a signal from said base transceiver station, and the electric power  $D_c$  that is needed for an input of said base transceiver station corresponding to said identified kind of relayed call Following formula  $S_c = D_c + (T_c - R_c)$   
A means to boil, and to base and determine, and a means to control so that transmission power of said base transceiver station is set to the determined transmission power  $S_c$ , It is the transmission power  $S_p$  to said radio terminal station from the transmission output  $T_p$  of said radio terminal station, the received power  $R_p$  of a signal from said radio terminal station, and the electric power  $D_p$  that is needed for an input of said radio terminal station corresponding to said identified kind of relayed call Following formula  $S_p = D_p + (T_p - R_p)$

Wireless circuit repeating installation which is alike, is based and is characterized by providing a means to determine, and a means to control so that transmission power to said radio terminal station turns into the determined transmission power  $S_p$ .

[Claim 13] In wireless circuit repeating installation which relays a signal transmission between a base transceiver station of a radio communications system and a radio terminal station which communicate with a TDMA system, A memory measure beforehand memorized for every kind of call which relays the necessary frame error rates  $DF_c$  and  $DF_p$  about a TDMA frame which is needed in said base transceiver station and said radio terminal station, respectively, A means to identify a kind of call to relay, and a means to detect frame error rate  $F_c$  about a TDMA frame from said base transceiver station, The frame error rate  $F_p$  about a TDMA frame from said radio terminal station A detection means, A means to judge whether said detected frame error rate  $F_c$  is larger than said terminal frame error rate  $DF_c$ , If judged with said frame error rate  $F_c$  being larger than said necessary frame error rate  $DF_c$ , A means [ to every reduce ] for transmission output  $S_c$  to said base transceiver station to have been defined beforehand, for transmission output  $S_c$  to said base transceiver station to have been beforehand defined when judged with every increasing and said frame error rate  $F_c$  being smaller than said necessary frame error rate  $DF_c$ , A means to judge whether said detected frame error rate  $F_p$  is larger than said necessary frame error rate  $DF_p$ , If judged with said frame error rate  $F_p$  being larger than said necessary frame error rate  $DF_p$ , Wireless circuit repeating installation possessing a means [ to every reduce ] for the transmission output  $S_p$  to said radio terminal station to have been defined beforehand, for the transmission output  $S_p$  to said radio terminal station to have been beforehand defined when judged with every increasing and said frame error rate  $F_p$  being smaller than said necessary frame error rate  $DF_p$ .

[Claim 14] Wireless circuit repeating installation which relays a signal transmission between a base transceiver station of a radio communications system and a radio terminal station which communicate with a TDMA system, comprising:

Said base transceiver station and said radio terminal station to a TDMA frame which transmits from a local station. A memory measure beforehand memorized for every kind of call which relays the necessary digital error rates  $DB_c$  and  $DB_p$  which a specific code sequence defined beforehand is added and are needed in said base transceiver station and said radio terminal station, respectively.

A memory measure which memorized said specific code series.

A means to identify a kind of call to relay.

A code sequence of an insertion point of said specific code series in a TDMA frame transmitted from said base transceiver station.

A means to detect the digital error rate  $B_c$  from said specific code series memorized by a local station.

A code sequence of an insertion point of said specific code series in a TDMA frame transmitted from said radio terminal station.

A means to detect the digital error rate  $B_p$  from said specific code series memorized by a local station,

A means to judge whether said detected digital error rate  $B_c$  is larger than said necessary digital error rate  $DB_c$ , If judged with said digital error rate  $B_c$  being larger than said necessary digital error rate  $DB_c$ , were able to define beforehand transmission output  $S_c$  to said base transceiver station, and it will every increase, A means for transmission output  $S_c$  to said base transceiver station to have been beforehand defined when judged with said digital error rate  $B_c$  being smaller than said necessary digital error rate  $DB_c$  and to every reduce, A means to judge whether said detected digital error rate

Bp is larger than said necessary error rate DBp, If judged with said digital error rate Bp being larger than said necessary error rate DBp, were able to define beforehand the transmission output Sp to said radio terminal station, and it will every increase, A means for the transmission output Sp to said radio terminal station to have been beforehand defined when judged with said digital error rate Bp being smaller than said necessary digital error rate DBp and to every reduce.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The figure showing the flows of control about the embodiment of invention of Claims 1 and 2.

[Drawing 2] The figure showing the flows of control about the embodiment of invention of Claims 3-5.

[Drawing 3] The figure showing the flows of control about the embodiment of invention of Claim 6.

[Drawing 4] The figure showing the flows of control about the embodiment of invention of Claim 7.

[Drawing 5] The block block diagram showing the embodiment of invention of Claims 8 and 9.

[Drawing 6] The block block diagram showing the embodiment of invention of Claims 10-12.

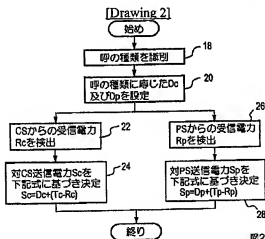
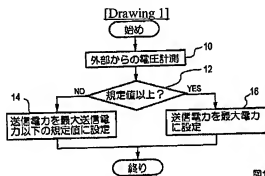
[Drawing 7] The block block diagram showing the embodiment of invention of Claim 13.

[Drawing 8] The block block diagram showing the embodiment of invention of Claim 14.

[Drawing 9] CS in implementation of invention of Claim 14, or the block block diagram of PS.

[Drawing 10] The figure showing the concept of wireless circuit relay.

[Drawing 11] The block diagram of the conventional wireless circuit repeating installation.



[Drawing 3]

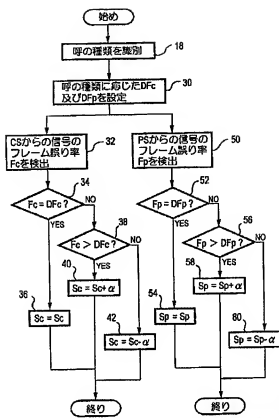


図3

[Drawing 4]

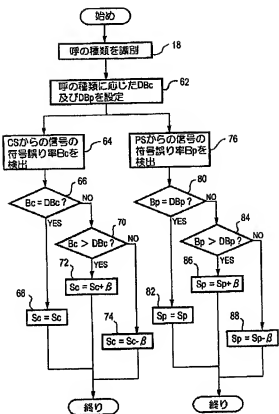


図4

[Drawing 5]

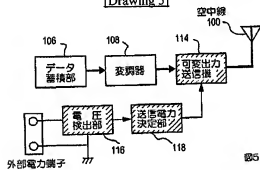
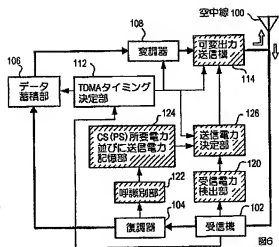


図5

[Drawing 6]





[Drawing 7]

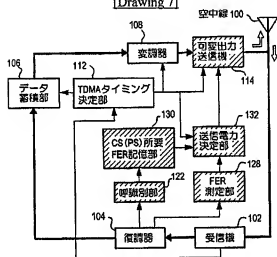


図7

[Drawing 8]

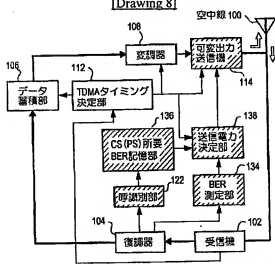
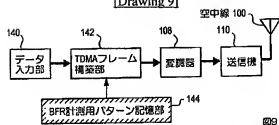
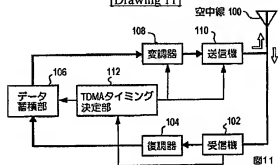


図8

[Drawing 9]



[Drawing 11]



[Drawing 10]

